

# ビデオを利用した学生実験の一紹介

東京工業高等専門学校 浅 野 光 彦

東京工業高等専門学校電子工学科の第5学年に課している実験は、(1)半導体基本素子製作実験(3回) (2)FM変復調回路 (3)マイクロ波回路 (4)ワンボードマイコンによる計測制御(2回) (5)アナログMOS集積回路の設計(2回) (6)画像処理とロボット操作 である。

これらの実験は、2～3名を1班とし、電子工学科教官8名、技官2名で担当し、ローテーション方式で実施されている。授業時間帯としては、週に1回・7時間連続(1日)の実験である。

この中で、「半導体基本素子製作実験」では、3回21時間の実験時間を用いて、【実験Ⅰ】MOS構造とMOSダイオードの特性について 【実験Ⅱ】金属/半導体接触とSBDダイオード特性について 【実験Ⅲ】固体拡散源を用いたPN接合特性についてが組み込まれている。

実験Ⅰ・Ⅱでは酸化前処理、高温酸化現象、および電極形成時のメタライゼーションとホトレジスト工程によるパターン形成を習得させる。実験Ⅲでは、拡散条件による拡散層の厚さ、面抵抗の変化について測定し、PN接合特性について理解させる。

これらの実験Ⅰ～Ⅲを工程別に大きく分けると、1. 前処理 2. 高温酸化 3. ゲート電極形成 4. ホトエッチング 5. 裏面電極形成 6. 容量・電圧特性測定 の6工程に分けられる。

これだけの実験内容を教官2名、技官1名の計3名で指導するには負担が大き過ぎる。また、実験内容全てを指導書に記せば膨大な量になってしまう。

そこで、学生に与える指導書は実験の目的と工程の流れ図だけとし、実験室に半導体材料・素子に関する書籍、各工程における注意事項・装置の条件等をファイリングした物を用意し、何時でも(貸し出し可)参考に処せるようにしてある。

更に、8mmカメラを使用して、実験概論を含め、各工程を10～15分間に収録したビデオを7巻編集し常置してある。学生には実験及び各工程の操作に入る前に、これらのビデオを理解できるまで繰り返し見、実験・工程の全貌を把握してから実験を行うよう指導している。

この「半導体基本素子製作実験」では、クリンルーム、前処理室、電極形成室、測定室と4つに仕切られた部屋で、最大9名の学生が実験していることになる。一方、指導教官は担任業務・校務・他学年の授業等で、四六時中実験室に積んでいる訳には行ない。このような状態で、ビデオは学生にとって一度も触ったことのない「真空装置」・「前処理で使用する薬品の使い方」から、ピンセットの持ち方まで画像で見られると大変好評を得ている。

以上のように、ビデオを利用し、限られた人員・限られた時間でより効果を挙げている実験の一例を記した。なお、実験内容等詳しく知りたい方は電気化学協会 技術・教育研究懇談会 論文集 Vol.1, No.2 Sept. 1992 を参照されたい。